

# PERILAKU PRODUK BAJA ANGANG STEEL UNTUK SUBSTITUSI PRODUK SCREW SWCH 18A

Sodikun<sup>[1]</sup>

Fakultas Teknik Jurusan Teknik Industri  
Universitas Pancasila Jakarta  
[dikun\\_yans@yahoo.co.id](mailto:dikun_yans@yahoo.co.id)

Yudi M Solihin<sup>[2]</sup>

Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin  
Universitas Pancasila Jakarta  
[yudi\\_m\\_s@univpancsila.ac.id](mailto:yudi_m_s@univpancsila.ac.id)

## ABSTRAK

*Pesatnya pertumbuhan ekonomi pada sektor industri berdampak pada semakin ketatnya persaingan suatu usaha. Guna bertahan di era tersebut seluruh perusahaan harus mengarahkan daya dan upayanya agar tetap bertahan. Pertumbuhan pada sektor otomotif dan elektronik merangsang sektor yang lain sebagai penunjang sektor tersebut untuk ikut tumbuh dan berkembang, di antaranya adalah industri screw. Alat pemanas digunakan untuk melakukan proses perlakuan permukaan pada specimen kawat SWCH 18A. Temperatur specimen diatur dengan menggunakan Ampere control. Ampere yang digunakan dengan variasi 1,2,3,4,5,6,7 dan 8 Ampere. Dengan cara penyambungan mesin pemanas mesin heading dengan jarak kurang-lebih 1 meter. Dengan percobaan proses masing-masing 1000 pcs dalam variasi ampere. Berdasarkan hasil penelitian pada variasi ampere 1,2,3,4,5,6,7 dan 8 Ampere didapatkan hasil paling optimum pada setting 5 ampere dengan hasil 13% produk NG serta hasil dengan NG paling banyak pada 1,2 serta 8 ampere 100% NG.*

**Kata kunci:** *material, komposisi kimia dan pemanas*

## 1. PENDAHULUAN

Untuk meningkatkan kinerja perusahaan maka PT X melakukan inovasi sistem kerja serta efisiensi serta substitusi material. Sebagai bahan utama dalam produk *screw* maka penggantian harus dilakukan secara hati-hati. Untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas kerja suatu perusahaan, banyak sekali cara yang dapat ditempuh. Selama perjalanannya PT X mengalami berbagai perkembangan serta melakukan perbaikan-perbaikan. Jenis material baja yang biasa digunakan adalah baja carbon rendah dengan Carbon 0.12%~0.30%. Sifat baja sangat tergantung pada unsur-unsur yang terkandung didalamnya. Unsur-unsur paduan ditambahkan untuk mengurangi sifat yang tidak diinginkan pada baja carbon dan memperbaiki atau menambah sifat-sifat lain

yang dikehendaki. Baja perkakas yang persentase carbon 0.1~0.6%. Karbon juga merupakan unsur yang paling penting yang mempengaruhi harga kekerasan. Selain itu kenaikan harga karbon akan berpengaruh terhadap kekuatan tarik serta menaikkan keuletan.

Kebutuhan material PT X setiap tahunnya mengalami peningkatan, pada tahun 2014 saja dengan kira-kira 20 ton SWCH 18A dan sisanya SWCH 8A. Data pertumbuhan kebutuhan material dari tahun 2011 sampai tahun 2014.



Berdasarkan sertifikat yang dilampirkan oleh masing masing supplier ada beberapa perbedaan komposisi kimia yaitu untuk Carbon Angang steel adalah 0.18 sedangkan China steel adalah 0.17 dengan standar 0.15~0.20. Unsur mangan pada supplier Angang steel 0.86 sedangkan China steel adalah 0.76 sedangkan standar adalah 0.60 ~ 0.90. Pada unsure phosphor Angang steel 0.019 sedangkan untuk material China steel adalah 0.012 sedangkan standar adalah max 0.030. Pada unsure sulfur Angang steel adalah 0.008 sedangkan pada supplier China steel adalah 0.005 sedangkan standar max 0.035. Pada unsure silicon Angang steel adalah 0.12 sedangkan pada China steel adalah 0.040 standarnya adalah max 0.10. Untuk kandungan aluminium Angang steel adalah 0 sedangkan pada material China steel adalah 0.035, sedangkan standarnya adalah min 0.02. Sedangkan pada pengujian kekerasan material Angang steel adalah 82.43 sedangkan pada material China steel 78.03 dengan standar adalah max 85.

### **3. HASIL DAN ANALISA PRODUK SCREW SWCH 18A**

Pengujian komposisi bertujuan untuk mengetahui kadar (persentase) setiap unsur pembentuk suatu logam baik itu logam ferro maupun logam non ferro. Pada material Angang Steel dari hasil pengujian ditemukan perbedaan pada unsur Aluminium dengan standar minimal 0.020% dari hasil pengujian adalah 0.007% sehingga dari hal tersebut disimpulkan bahwa material Angang Steel kadar Aluminium tidak masuk Standar yang ditetapkan JIS G3507.

Pada material China Steel dari hasil pengujian tidak ditemukan perbedaan antara

standar JIS G3507 dengan hasil pengujian. Semua unsur kimia masuk standar ,sedangkan pada material Korea dari hasil pengujian yang dilakukan ditemukan bahwa kadar Carbon material tersebut melebihi standar yaitu JIS G3507 Carbon 0.150~0.200% sedangkan hasil pengujian adalah 0.206% . Dengan demikian bahwa pada material Angang steel ada unsur Aluminium yang tidak masuk standar, material China steel semua masuk standar dan material Korea unsur karbon tidak masuk standar. Pada material Angang Steel dari hasil pengujian ditemukan perbedaan pada unsur Aluminium dengan standar minimal 0.020% dari hasil pengujian adalah 0.007% sehingga dari hal tersebut disimpulkan bahwa material Angang Steel kadar Aluminium tidak masuk Standar yang ditetapkan JIS G3507.

Pada material China Steel dari hasil pengujian tidak ditemukan perbedaan antara standar JIS G3507 dengan hasil pengujian. Semua unsur kimia masuk standar ,sedangkan pada material Korea dari hasil pengujian yang dilakukan ditemukan bahwa kadar Carbon material tersebut melebihi standar yaitu JIS G3507 Carbon 0.150~0.200% sedangkan hasil pengujian adalah 0.206% . Dengan demikian bahwa pada material Angang steel ada unsur Aluminium yang tidak masuk standar, material China steel semua masuk standar dan material Korea unsur karbon tidak masuk standar. Sifat baja karbon sangat tergantung pada kadar karbon oleh karena itu baja karbon dikelompokkan berdasarkan kadar karbonnya. Baja dengan kadar karbon kurang dari 0.3% disebut dengan baja karbon rendah, baja dengan kadar karbon 0,3~0,7% disebut baja karbon sedang, dan baja dengan kadar karbon 0,7~1,5% disebut baja karbon tinggi. Hasil uji komposisi diatas menunjukkan bahwa raw material yang digunakan dalam penelitian ini, termasuk klasifikasi baja

karbon rendah,karena mengandung unsur

Amper e	Hasil Produksi	OK	NG	Ket
1	1.000	-	1.00 0	100%
2	1.000	-	1.00 0	100%
3	1.000	121	879	88%
4	1.000	453	547	55%
5	1.000	875	125	13%
6	1.000	864	136	14%
7	1.000	549	451	45%
8		-	-	Terlalu panas Materia l gepeng

karbon kurang dari 0,3%.

Pada proses pembuatan screw sangat dipengaruhi oleh kualitas material. Ada beberapa jenis material yang biasa digunakan dalam pembuatan screw diantaranya steel, kuningan, stenlist, tembaga maupun aluminium. Sedangkan untuk bahan steel sendiri masih ada beberapa jenis material: misalkan SWCH 18A, SWCH 10A, SWCH 8A, S45C, SCM 435 serta beberapa lagi yang lainnya. Pada material SWCH 18A ada standar yang di persyaratkan yaitu Carbon 0.15~0.20, silicon max 0.10, Belerang max 0.035 Phospor max 0.03, Mangan 0.60~0.90 serta Aluminium min 0.02, dengan mengacu pada JIS G3507 tentang material. Dari pengumpulan data serta pengujian yang dilakukan didapat bahwa pada material Angang steel pada komposisi kimia mempunyai kadar aluminium 0.007% sedangkan standart JIS

G3507 adalah min 0.020%. Dibandingkan dengan material China steel aluminiumnya adalah 0.061% serta pada material korea adalah 0.064% sehingga material angang steel tidak masuk standar.

#### 4. HASIL PENGUJIAN DENGAN PENAMBAHAN ALAT PEMANAS

Alat pemanas digunakan untuk melakukan proses perlakuan permukaan pada specimen kawat SWCH 18A. Temperatur specimen diatur dengan menggunakan Ampere control. Ampere yang digunakan dengan variasi 1,2,3,4,5,6,7 dan 8 Ampere. Dengan cara penyambungkan mesin pemanas mesin heading dengan jarak kurang-lebih 1 meter. Pada kabel positif disambung ke PLN serta kabel Negatif disambungkan ke mesin.heading.

Tabel 4.1 Data uji menggunakan mesin



Setelah dilakukan pemanasan 1 Ampere dengan hasil produksi 1000 pcs lalu hasil produksi dilakukan pengecekan dan ditemukan 100% produknya pecah dikepala baut, percobaan kedua dengan melakukan pemanasan 2 Ampere dengan hasil produksi 1000 pcs lalu hasil produksi dilakukan pengecekan dan ditemukan 100% produknya pecah dikepala baut, selanjutnya dilakukan percobaan yang ke tiga dengan melakukan pemanasan 3 Ampere dengan hasil produksi

1000 pcs lalu dilakukan pengecekan dan ditemukan 121 pcs produk OK serta 879 pcs produk pecah, sehingga prosentase NG adalah 88%. Pada percobaan keempat dilakukan pengaturan mesin pemanas dengan 4 Ampere dengan hasil produksi 1000 pcs lalu dilakukan pengecekan dan ditemukan 453 pcs produk OK serta 547 pcs produk pecah, sehingga prosesntase NG adalah 55%. Pada percobaan kelima dilakukan pengaturan mesin pemanas dengan 5 Ampere dengan hasil produksi 1000 pcs lalu dilakukan pengecekan dan ditemukan 875 pcs produk OK serta 125 pcs produk pecah, sehingga prosesntase NG adalah 13%. Pada percobaan keenam dilakukan pengaturan mesin pemanas dengan 6 Ampere dengan hasil produksi 1000 pcs lalu dilakukan pengecekan dan ditemukan 864 pcs produk OK serta 136 pcs produk pecah, sehingga prosesntase NG adalah 14%. Pada percobaan ketujuh dilakukan pengaturan mesin pemanas dengan 7 Ampere dengan hasil produksi 1000 pcs lalu dilakukan pengecekan dan ditemukan 549 pcs produk OK serta 451 pcs produk pecah, sehingga prosesntase NG adalah 45%. Pada percobaan kedelapan dilakukan pengaturan mesin pemanas dengan 8 Ampere tetapi tidak bisa menghasilkan produk dikarenakan materialnya menjadi gepeng dan terlalu lunak sehingga tidak bisa diproses heading. Apabila kabel negative disambungkan pada dudukan material tidak mempengaruhi hasil pemanasan karena saat bahan masuk ke mesin sudah dingin kembali.

Pada proses produksi serta mengacu dengan standar kualitas yang ada bahwa secara visual produk screw tidak boleh ada cacat pecah, bengkok, luka atau kasar permukaan. Dikarenakan terjadinya cacat tersebut dapat berpengaruh patah waktu pemakaian dipelanggan. Pengecekan pada proses produksi dilakukan  $\pm 10$  menit sekali pada setiap mesin dengan memperhatikan

fungsi maupun fisual produk. Sedangkan untuk pengecekan dimensi dilakukan pengecekan setiap 3 jam sekali. Dengan mencatat hasil pengecekan kedalam lembar kerja pengecekan kualitas. Apabila dalam proses pengecekan secara visual ditemukan produk tidak center, pecah, kasar, bengkok maka mesin harus dimatikan untuk dilakukan setting ulang. Begitu juga apabila ditemukan outspec terhadap dimensi juga harus dilakukan setting ulang.

Dengan rencana perusahaan untuk melakukan substitusi terhadap material agar perusahaan mempunyai lebih daya saing. Substitusi material harus mengacu pada QCD (Quality Cost Delivery) sehingga produk yang dikirimkan ke pelanggan tetap memenuhi standar keberterimaan. Dengan percobaan material dari Angang steel ditemukan retak pada kepala *screw*. Untuk mencoba menghilangkan retakan tersebut dilakukan pemasangan alat pemanas, dengan bertujuan untuk melunakkan material waktu proses cold heading. Dari beberapa percobaan setting alat pemanas tersebut yang paling efektif adalah dengan setting 5 Ampere yang didapatkan NG terkecil yaitu 13%.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### a. Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Sesuai hasil uji komposisi kimia material Angang steel mempunyai kadar Aluminium 0.007% sedangkan standart JISG3507 adalah min 0,020% dengan demikian material Angang steel mempunyai kadar Aluminium tidak masuk standart.
2. Hasil produksi menggunakan material Angang steel belum memenuhi standar kualitas yang diharapkan, karena produk ditemukan pecah.



3. Ada pengaruh alat pemanas terhadap hasil produksi *screw*, dengan hasil NG terkecil yaitu 13% dengan pengaturan 5 Ampere.

### b. Saran

Diharapkan untuk peneliti selanjutnya untuk melakukan pengujian dengan menurunkan kekerasan pada material awal dengan cara di Annealing dengan target kekerasan 75~78.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aung, S.S., Wai, H.P. & Soe, N.N., *Design calculation and performance testing of heating coil induction surface hardening machine*, World Academy of science, Engineering and Technology 18, 2008.
- Batan, I.M.L., *Desain produk*, Edisi 1, Guna widya, Surabaya, 2012.
- Harsokoesoemo, H.D., *Pengantar perancangan teknik*, Edisi ke-2 penerbit ITB, Bandung, 2004.
- Mochyidin, A., "Analisa Pengaruh Waktu Tahan Terhadap Baja Karbon Rendah dengan Metode Pack Carburizing", (2004)
- Noviansyah, "Perancangan Pemanas Induksi Berkapasitas 200W", Prosiding Semnas Ilmu Rekayasa Universitas Gunadarma 20-21 November 2006, Jakarta, (2006)
- R, Ismail, Jamari, M, Tauviqirrahman, dan A, Syakur, "Finite Element Analysis of Sliding Contact of a Hard Cylinder on a Layered Elastic-Plastic Solid," Proceeding of International Conference on Advances Mechanical Engineering (ICAME), Shah Alam, Malaysia, (2009).
- R, Ismail, M, Tauviqirrahman, Jamari dan D.J. Schipper, "Pengembangan dan Penerapan Mesin Pemanas Induksi untuk Pengerasan Permukaan Roda Gigi Pruduk UKM", Laporan Akhir Tahun Hibah Strategis Nasional DIKTI, (2010).
- R, Ismail, M, Tauviqirrahman, A.P. Bayuseno, Sugianto dan Jamari, "Pemanfaatan Alat Pemanas Induksi untuk Industri kecil dan Menengah", Prosiding Seminar Nasional Mesin dan Teknologi Kejuruan, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta, (2013).
- Smallman R.E, dan Bishop R.J., "Metalurgi Fisik Modern dan Rekayasa Material", Jakarta, Gramedia, 2000
- Smallman, R.E. and Bishop, R., J., "Metalurgi Fisik Modern & Rekayasa Material", Erlangga, Jakarta", (2000)
- Surdia, Tata dan Saito sinroku, "Pengetahuan Bahan Teknik", Jakarta, Pradnya Paramita, 2000
- William D. Callister Jr. John Wiley & Sons, "Material Science and Engineering", 2004
- Wardoyo, J.T., "Metode Peningkatan Tegangan Tarik dan Kekerasan pada Baja Karbon Rendah melalui Baja Fasa Ganda", (2005)